

Uji bahan pengawet pada kayu dan produk kayu



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Singkatan dan simbol	2
5 Pengambilan contoh	2
6 Cara uji	3
7 Syarat lulus uji	22
Bibliografi	23
Gambar 1 Cara pengukuran penembusan	5
Gambar 2 Kurva hasil kromatografi	10
Tabel 1 Bahan aktif, pereaksi, dan reaksi warna.....	3

Prakata

Standar ini disusun atas dasar perkembangan teknologi. Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 79-01 Hasil Hutan Kayu. Standar ini telah dibahas dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 25 Oktober 2005 di Bogor.



Uji bahan pengawet pada kayu dan produk kayu

1 Ruang lingkup

Standar ini sebagai pedoman pengujian bahan pengawet pada kayu dan produk kayu meliputi kayu gergajian, tiang, bantalan rel, kayu lapis, lantai kayu, kayu lamina, dan venir lamina.

2 Acuan normatif

SNI 01-5008.2-2000, *Kayu lapis penggunaan umum*.

SNI 01-5008.13-2002, *Produk kayu olahan – Bagian 13: Papan lantai kayu rimba*.

SNI 03-5010.1-1999, *Pengawetan kayu untuk perumahan dan gedung*.

SNI 04-3232-1992, *Pengawetan tiang kayu dengan proses sel penuh*.

SNI 01-6240-2000, *Venir lamina*.

SNI 01-5010.4-2002, *Pendukung dibidang kehutanan – Bagian 4: Tata nama hasil hutan*.

JAS, MAFF Notification No. 235 tahun 2003, *Glued laminated lumber*.

3 Istilah dan definisi

3.1

bahan pengawet kayu

suatu bahan kimia yang bila dimasukkan ke dalam kayu dapat meningkatkan ketahanan kayu terhadap serangan organisme perusak kayu, seperti jamur, serangga, dan binatang penggerek kayu di laut

3.2

bor riap

alat pengambil contoh kayu yang menghasilkan kayu utuh berbentuk silinder pada bagian yang dilubangi

3.3

kandungan (retensi)

banyaknya bahan pengawet kering yang terdapat dalam kayu, dinyatakan dalam satuan kg/m^3

3.4

kayu gergajian

kayu persegi empat dengan ukuran tertentu yang diperoleh dengan menggergaji kayu bundar atau bentuk kayu lainnya

3.5

kayu lamina

suatu produk yang diperoleh dengan cara menyusun sejajar serat kayu gergajian yang diikat dengan perekat pada arah tebal

3.6

kayu lapis

suatu produk yang diperoleh dengan cara menyusun bersilangan tegak lurus lembaran venir yang diikat dengan perekat

3.7

lantai kayu

suatu produk yang dibuat dari kayu utuh atau kayu majemuk untuk dasar ruangan

3.8

penembusan (penetrasi)

masuknya bahan pengawet ke dalam kayu, dinyatakan dalam satuan mm atau persen

3.9

pengawetan

suatu proses memasukkan bahan kimia ke dalam kayu dengan tujuan untuk memperpanjang masa layan kayu

3.10

sortimen

golongan kayu gergajian dengan ukuran tertentu

3.11

venir lamina

suatu produk yang diperoleh dengan cara menyusun sejajar serat lembaran venir yang diikat dengan perekat

CATATAN Istilah dan definisi lainnya mengacu kepada SNI 01-5010.4-2002, *Pendukung dibidang kehutanan – Bagian 4: Tata nama hasil hutan*

4 Singkatan dan simbol

CCA	adalah tembaga-khrom-arsen
CCB	adalah tembaga-khrom-boron
CCF	adalah tembaga-khrom-fluor
PCP	adalah penta chloro phenol
TCMTB	adalah <i>thiocyanomethylthiobenzothiazol</i>
MBT	adalah <i>methylene-bis-thiocyanat</i>

5 Pengambilan contoh

- Pengambilan contoh kayu gergajian mengacu SNI 03-5010.1-1999: *Pengawetan kayu untuk perumahan dan gedung.*
- Pengambilan contoh tiang mengacu SNI 04-3232-1992: *Pengawetan tiang kayu dengan proses sel penuh.*
- Pengambilan contoh kayu lapis mengacu SNI 01-5008.2-2000: *Kayu lapis penggunaan umum.*
- Pengambilan contoh lantai kayu mengacu SNI 01-5008.13-2002, *Produk kayu olahan – Bagian 13: Papan lantai kayu rimba.*
- Pengambilan contoh kayu lamina mengacu JAS, MAFF Notification No. 235 tahun 2003 : *Glued laminated lumber.*
- Pengambilan contoh venir lamina mengacu SNI 01-6240-2000: *Venir lamina.*

6 Cara uji

6.1 Identifikasi bahan aktif yang digunakan

6.1.1 Prinsip

Hasil reaksi bahan aktif dengan pereaksi menimbulkan warna tertentu.

6.1.2 Bahan

Bahan aktif, pereaksi yang digunakan dan reaksi warna yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Bahan aktif, pereaksi, dan reaksi warna

No.	Bahan aktif	Pereaksi (reaktan)	Reaksi warna	
			Positif	Negatif
1.	Tembaga	- 1 g amoniak dalam 6 ml air suling - 5 g asam rubianat dalam 900 ml alkohol dan 100 ml aseton	Gelap kebiruan	Tidak berubah
2.	Arsen	- 5 g natrium molibdat dalam 100 HCl 10% - 5 g timah khlorida dalam 100 ml HCl 10%	Biru	Tidak berubah
3.	Boron	- 2 g ekstrak kurkuma dalam 100 ml alkohol - 20 ml HCl dalam 80 ml alkohol dijenuhkan dengan asam salisilat (13 g per 100 ml)	Merah	Kuning
4.	Fluor	- 1 g zirkon-oksikhlorida dalam 47 ml HCl dan 70 ml air suling - 1 g alizarin-3- asam sulfonat natrium dalam 119 ml air suling	Ungu	Kuning
5.	TCMTB/MBT	10% natrium khlorida, 10% asam nitrat, 40% amonium ferisulfat	Kuning	Tidak berubah
6.	Permetrin	5% KI dalam alkohol , 0,25% perak nitrat dalam air suling	Kuning	Tidak berubah
7.	PCP	- 1 g tembaga asetat dalam 6 ml air suling - 1 g natrium asetat dalam 6 ml air suling - aseton	Merah-coklat	Tidak berubah

6.1.3 Peralatan

- kuas;
- labu ukur;

6.1.4 Persiapan contoh uji

Pengambilan contoh berdasarkan butir 5.

6.1.5 Prosedur

Pada salah satu permukaan melintang atau hasil pengeboran bagian luar dilabur dengan salah satu pereaksi pada Tabel 1 sesuai dengan bahan aktif yang diuji, lalu dilihat reaksi warna yang terjadi.

6.1.6 Pernyataan hasil

Hasil dinyatakan dengan perubahan warna yang didapat sesuai dengan Tabel 1.

6.2 Penembusan (penetrasi) bahan pengawet

6.2.1 Prinsip

Mengetahui meresapnya bahan pengawet dalam kayu dan produk kayu.

6.2.2 Bahan

Bahan aktif dan pereaksi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

6.2.3 Peralatan

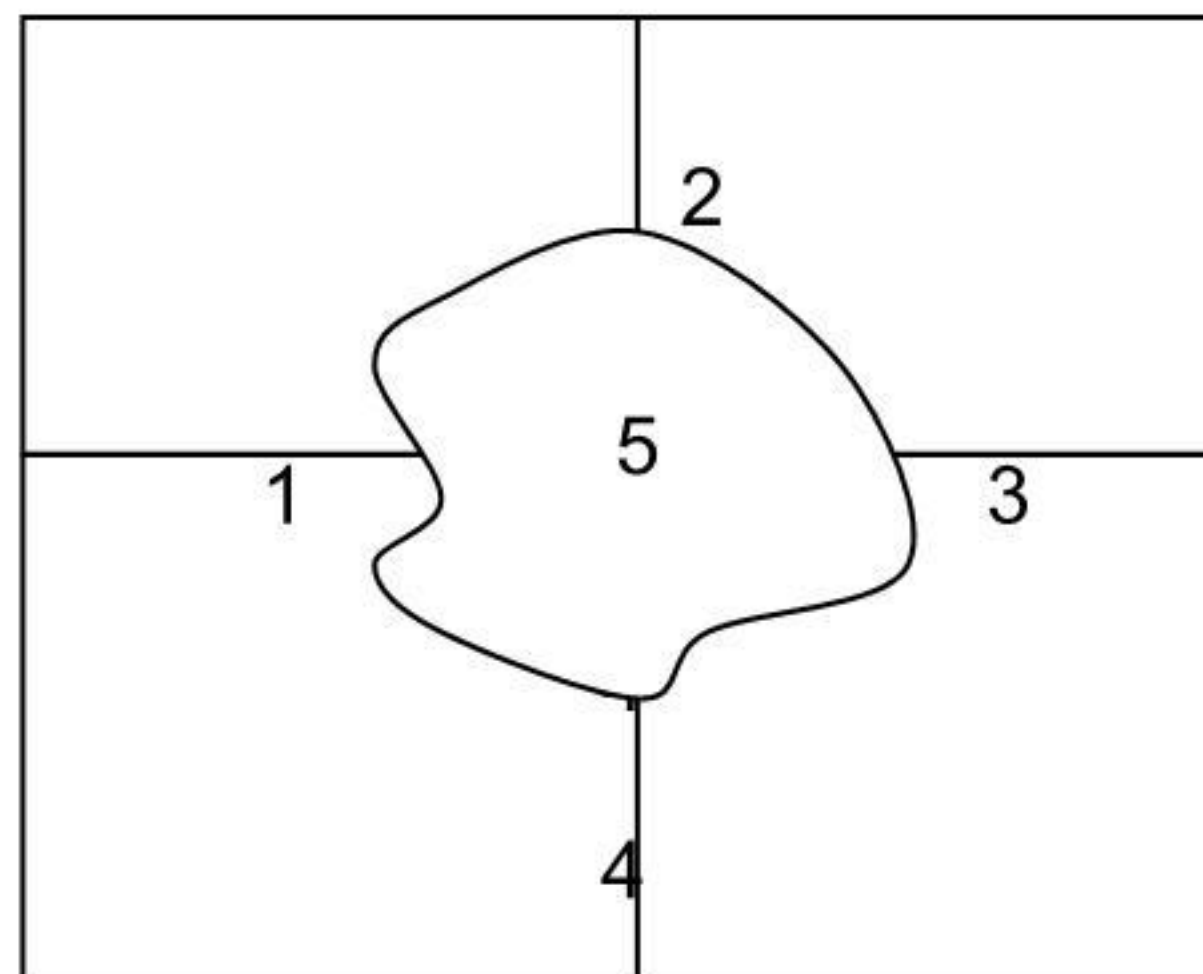
- a) labu ukur;
- b) penggaris;
- c) pensil.

6.2.4 Persiapan contoh uji

Pengambilan contoh uji sesuai butir 5.

6.2.5 Prosedur

- a) Pengukuran dilakukan pada bagian tengah sisi bidang potong.
- b) Nilai penembusan merupakan rata-rata dari hasil empat pengukuran (Gambar 1), sedangkan pada hasil pengeboran dalamnya penembusan sesuai dengan reaksi warna positif.
- c) Apabila bentuk contoh uji tidak berbentuk segi empat, maka penentuan disesuaikan dengan bentuk produk.

**Keterangan:**

- 1, 2, 3, 4 adalah tempat pengukuran penembusan
 5 adalah bagian yang tidak ditembus bahan pengawet

Gambar 1 Cara pengukuran penembusan**6.2.6 Pernyataan hasil**

- a) Hasil pengukuran penembusan dari contoh uji merupakan nilai rata-rata dari empat kali pengukuran yang dinyatakan dengan angka dalam satuan mm.
- b) Hasil pengukuran penembusan dari potongan uji merupakan nilai rata-rata dari keseluruhan contoh uji.

6.3 Kandungan (retensi) bahan pengawet**6.3.1 Uji boron****6.3.1.1 Prinsip**

Boron yang terdapat dalam kayu atau produk kayu dilarutkan dengan larutan asam sulfat dan asam fosfat dan ditetapkan dengan spektrofotometer dengan cara mengukur warna yang terbentuk antara asam borat dan asam karminat.

6.3.1.2 Bahan

- a) air suling bebas CO₂;
- b) asam fosfat pekat;
- c) asam sulfat pekat;
- d) larutan asam karminat;
- e) larutan ferosulfat;
- f) larutan standar asam borat.

6.3.1.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) labu Kjeldahl;
- c) labu ukur;
- d) oven;
- e) termometer;
- f) timbangan dengan ketelitian 0,001 g.

6.3.1.4 Persiapan

6.3.1.4.1 Contoh uji

Contoh uji dihancurkan dengan menggunakan alat pembuat serbuk, kemudian disaring dengan mesh ukuran 300, dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C sampai berat tetap.

6.3.1.4.2 Larutan contoh uji

6.3.1.4.2.1 Pembuatan larutan asam karminat

Tambahkan beberapa tetes H_2SO_4 ke dalam 25 mg asam karminat, lalu encerkan dengan air suling sampai 100 ml.

6.3.1.4.2.2 Pembuatan larutan ferosulfat

Masukkan 100 ml H_2SO_4 1N ke dalam 5 g ferosulfat dan aduk sampai homogen.

6.3.1.4.2.3 Pembuatan larutan standar asam borat

- Timbang sebanyak 250 mg asam borat yang telah dikeringkan selama 5 jam dalam desikator asam sulfat; kemudian masukkan ke dalam labu ukur 10 ml, dan encerkan dengan air suling sampai tanda tera, kocok sampai homogen.
- Pipet sebanyak 10 ml larutan tersebut, ke dalam labu ukur 500 ml dan encerkan dengan air suling sampai tanda tera, kocok sampai homogen.

6.3.1.4.2.4 Pembuatan larutan contoh uji

- Contoh uji dihancurkan menjadi serbuk 300 mesh.
- 1 g serbuk dimasukkan ke dalam labu Kjedahl 200 ml, tambahkan air suling sebanyak 15 ml, 2 ml H_2SO_4 , dan 2 ml asam fosfat.
- Perlahan-lahan labu dipanaskan sampai larutan di dalamnya homogen, setelah larutan berwarna gelap kemudian ditambah 5 ml air suling.
- Ulangi proses di atas sampai bahan terlarut sempurna dan larutan menjadi jernih serta asap putih dari H_2SO_4 hilang.
- Labu beserta isinya didinginkan pada suhu kamar, kemudian larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 200 ml, dan encerkan dengan air sampai tanda tera, larutan ini digunakan sebagai larutan contoh uji.

6.3.1.5 Prosedur

6.3.1.5.1 Penetapan kadar asam borat

- Pipet 2 ml larutan contoh ke dalam labu ukur 25 ml, tambahkan 3 tetes HCl, 3 tetes larutan ferosulfat, dan 10 ml H_2SO_4 .
- Kemudian labu ditutup dan didinginkan, selanjutnya ditambahkan 10 ml larutan asam karminat dan didinginkan kembali.
- Tambahkan ke dalam labu tersebut larutan H_2SO_4 sampai tanda tera dan biarkan selama 45 menit pada suhu kamar.
- Tuangkan larutan contoh ke dalam kuvet, dan ukur absorbansinya dengan Spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm. Gunakan larutan standar sebagai pembanding dan buat kurva kalibrasinya.

- e) Banyaknya asam borat ditentukan menurut kurva kalibrasi dan dihitung banyaknya asam borat dalam larutan contoh.

6.3.1.5.2 Pembuatan kurva kalibrasi

- Buat deret larutan standar asam borat dalam labu ukur dengan 0 ml; 0,5 ml; 1,0 ml; 1,5 ml; dan 2,0 ml, dengan cara yang sama pada butir 6.3.1.4.2.3.
- Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi dengan absorbansinya.
- Untuk menghitung retensi perlu ditetapkan kerapatan contoh uji pada kadar air awal.

6.3.1.6 Pernyataan hasil

- a) Banyaknya asam borat dalam contoh dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$B = \frac{A \times 25 \times 100}{1000}$$

dengan pengertian:

- B adalah banyaknya asam borat dalam contoh, dinyatakan dengan (mg);
 A adalah konsentrasi asam borat dari kurva kalibrasi, dinyatakan dengan (g/ml);
 25 adalah faktor pengenceran;
 100 adalah faktor pengenceran;
 1000 adalah konversi g ke miligram, dinyatakan dengan (mg).

- b) Retensi (kandungan) dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$K = \frac{B}{V}$$

dengan pengertian:

- R adalah retensi (kandungan), dinyatakan dengan (kg/m³);
 B adalah banyaknya asam borat dalam contoh, dinyatakan dengan (mg);
 V adalah volume contoh yang dianalisis, dinyatakan dengan (cm³).

- Hasil merupakan nilai rata-rata dari dua kali pengujian (duplo).
- Nilai kandungan bahan pengawet pada produk merupakan rata-rata dari keseluruhan contoh uji.

6.3.1.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan boron untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.2 Uji phoxim

6.3.2.1 Prinsip

Phoxim yang terdapat dalam kayu atau produk kayu dilarutkan dengan asam format dan ditetapkan dengan kromatografi gas.

6.3.2.2 Bahan

- asam format;
- aseton;

- c) phoxim;
- d) toluen;
- e) trioktil fosfat.

6.3.2.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) evaporator;
- c) kromatograf gas;
- d) labu didih 100 ml;
- e) labu didih 150 ml;
- f) labu pemisah 200 ml;
- g) labu ukur 200 ml;
- h) oven;
- i) pipet;
- j) saringan;
- k) timbangan dengan ketelitian 0,001 g.

6.3.2.4 Persiapan

6.3.2.4.1 Contoh uji

Contoh uji dihancurkan dengan menggunakan alat pembuat serbuk, kemudian disaring dengan mesh ukuran 40.

6.3.2.4.2 Larutan contoh uji

6.3.2.4.2.1 Pembuatan larutan trioktil fosfat

Timbang trioktil fosfat sebanyak 50 mg dalam labu ukur 200 ml dan ditambah aseton sampai tanda tera.

6.3.2.4.2.2 Pembuatan larutan standar phoxim

Masukkan 100 ml phoxim standar ke dalam labu ukur 200 ml, dan diencerkan dengan aseton sampai tanda tera.

6.3.2.4.2.3 Pembuatan larutan contoh uji

- a) Contoh uji dihancurkan menjadi serbuk dengan mesh ukuran 40.
- b) Timbang 1 g serbuk, masukkan ke dalam labu didih 100 ml, dan tambahkan 5 ml asam format dan 50 ml toluen kemudian dikocok sampai homogen.
- c) Campuran dalam labu disaring dan ditampung ke dalam labu pemisah 200 ml.
- d) Pisahkan lapisan toluen dan ditampung ke dalam labu didih 150 ml.
- e) Toluene diuapkan dalam penguap (evaporator) berputar, dan ditambahkan 2 ml larutan standar trioktil fosfat, penguapan diteruskan sampai terbentuk ekstrak padat yang kering.

6.3.2.5 Prosedur

6.3.2.5.1 Penetapan kadar phoxim

- a) Larutan contoh sebanyak 2×10^{-3} ml dimasukkan ke dalam kromatograf gas untuk memperoleh kromatogram.
- b) Tetapkan puncak nisbah tinggi phoxim dan trioktil fosfat.
- c) Tetapkan nisbah berat menurut kurva kalibrasi.

6.3.2.5.2 Pembuatan kurva kalibrasi

- Buat deret larutan standar phoxim dengan konsentrasi 0 ml; 0,5 ml; 1,0 ml; 1,5 ml; dan 2,0 ml, lalu ditambahkan 2 ml larutan standar trioktil fosfat.
- Dengan cara yang sama seperti tersebut di atas, 2×10^{-3} ml dari setiap larutan standar dimasukkan ke dalam kromatografi gas untuk memperoleh kromatogram.
- Buat kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara puncak nisbah tinggi serta nisbah berat phoxim dan trioktil fosfat.

6.3.2.6 Pernyataan hasil

- Hasil dapat dihitung dengan menggunakan persamaan-persamaan berikut:

$$- KA = \frac{B_0 - B_1}{B_1} \times 100$$

$$- V_{cu} = p \times l \times t$$

$$- B_{ck} = \frac{B_c}{KA + 100} \times 100$$

$$- K = \frac{B_k}{V_k}$$

$$- V_{ck} = \frac{B_{ck}}{K}$$

$$- \Delta = \frac{(L_c / L_s) - l}{k}$$

$$- B = \Delta \times B_s$$

$$- R = \frac{B}{V_{ck}}$$

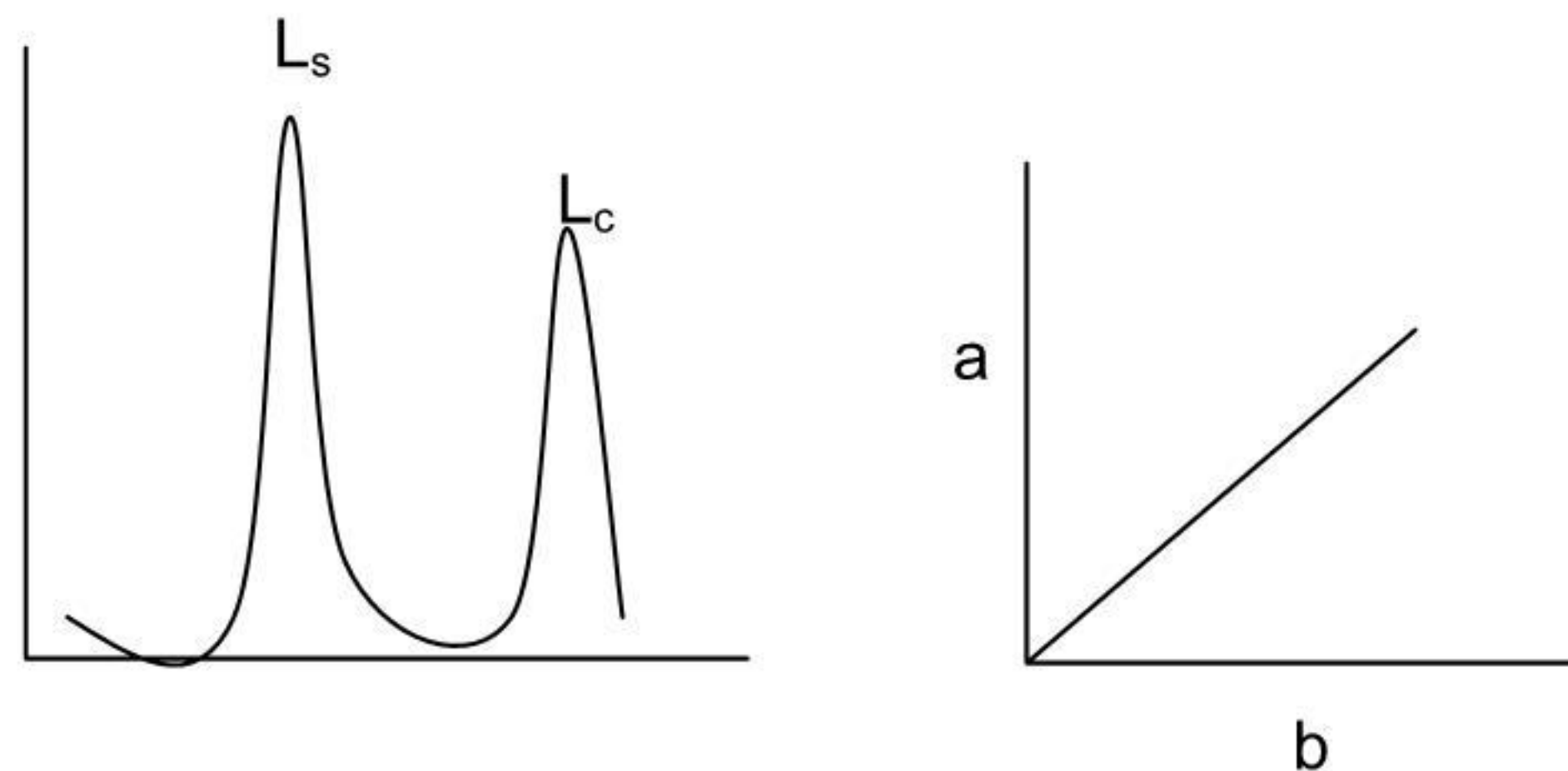
$$- \text{mg/cm}^3 = \text{kg/m}^3$$

dengan pengertian:

- B adalah banyaknya bahan pengawet dalam contoh, dinyatakan dengan (mg);
 B_0 adalah berat awal, dinyatakan dengan (g);
 B_1 adalah berat kering tanur, dinyatakan dengan (g);
 B_c adalah berat contoh, dinyatakan dengan (g);
 B_{ck} adalah berat contoh kering, dinyatakan dengan (g);
 B_k adalah berat kayu, dinyatakan dengan (g);
 B_s adalah berat standar internal, dinyatakan dengan (mg);
 l adalah intercept;
 K adalah kerapatan, dinyatakan dengan (g/cm^3);
 k adalah kemiringan/slope;
 KA adalah kadar air, dinyatakan dengan (%);
 l adalah lebar, dinyatakan dengan (cm);
 L_c adalah luas puncak contoh;
 L_s adalah luas puncak standar internal;
 p adalah panjang, dinyatakan dengan (cm);
 R adalah retensi/kandungan bahan pengawet, dinyatakan dengan (mg/cm^3);

t adalah tebal, dinyatakan dengan (cm);
 V_{cu} adalah volume contoh uji, dinyatakan dengan (cm^3);
 V_{ck} adalah volume contoh berdasarkan berat kering, dinyatakan dengan (cm^3);
 V_k adalah volume kayu, dinyatakan dengan (cm^3);
 Δ adalah nisbah berat.

- b) Hasil merupakan nilai rata-rata dari dua kali pengujian (duplo).
 c) Nilai kandungan bahan pengawet pada produk merupakan rata-rata dari keseluruhan contoh uji.



Keterangan:

L_s adalah luas puncak standar internal;
 L_c adalah luas puncak contoh;
 a adalah nisbah luas puncak;
 b adalah nisbah berat.

Gambar 2 Kurva hasil kromatografi

6.3.2.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan phoxim untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.3 Uji fenitroton

6.3.3.1 Prinsip

Fenitroton yang terdapat dalam kayu atau produk kayu direaksikan dengan asam format dan toluen dan ditetapkan dengan kromatografi gas.

6.3.3.2 Bahan

- asam format;
- aseton;
- fenitroton;
- toluen;
- trioktil.

6.3.3.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) evaporator;
- c) kromatograf gas;
- d) labu erlenmeyer 100 ml;
- e) labu didih 150 ml;
- f) labu pemisah 200 ml;
- g) labu ukur 200 ml;
- h) oven;
- i) saringan.

6.3.3.4 Persiapan

6.3.3.4.1 Contoh uji

Contoh uji dihancurkan dengan menggunakan alat pembuat serbuk, kemudian disaring dengan mesh ukuran 40.

6.3.3.4.2 Larutan contoh uji

6.3.3.4.2.1 Pembuatan larutan trioktil fosfat

Timbang trioktil fosfat sebanyak 50 mg dalam labu ukur 200 ml dan ditambah aseton sampai tanda tera.

6.3.3.4.2.2 Pembuatan larutan standar fenitrothion

Masukkan 100 mg fenitrothion standar ke labu ukur 200 ml ditambah aseton sampai tanda tera.

6.3.3.4.2.3 Pembuatan larutan contoh uji

- a) Contoh uji dihancurkan menjadi serbuk dengan mesh ukuran 40.
- b) Timbang 1 g contoh ke dalam labu erlenmeyer 100 ml, tambahkan 5 ml asam format dan 50 ml toluen, kocok sampai homogen.
- c) Campuran dalam labu disaring dan ditampung ke dalam labu pemisah 200 ml.
- d) Pisahkan lapisan toluen dan tampung ke dalam labu didih 150 ml.
- e) Toluena diuapkan dalam penguap (evaporator) berputar, tambahkan 2 ml aseton dan 2 ml larutan standar trioktil fosfat, penguapan diteruskan sampai terbentuk ekstrak padat yang kering.

6.3.3.5 Prosedur

6.3.3.5.1 Penetapan kadar fenitrothion

- a) Larutan contoh sebanyak 2×10^{-3} ml dimasukkan ke dalam kromatograf gas untuk memperoleh kromatogram.
- b) Tetapkan puncak nisbah tinggi fenitrothion dan trioktil fosfat.
- c) Tetapkan nisbah berat menurut kurva kalibrasi.

6.3.3.5.2 Pembuatan kurva kalibrasi

- a) Buat deret larutan standar fenitrothion dalam labu dengan konsentrasi 0 ml; 0,5 ml; 1,0 ml; 1,5 ml; dan 2,0 ml dan ditambahkan 2 ml larutan standar trioktil fosfat.

- b) Dengan cara yang sama seperti tersebut di atas, 2×10^{-3} ml dari setiap larutan standar dimasukkan ke dalam kromatograf gas untuk memperoleh kromatogram.
- c) Dibuat kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara puncak nisbah tinggi serta nisbah berat fenitroton dan trioktil fosfat.

6.3.3.6 Pernyataan hasil

Hasil dihitung sesuai butir 6.3.2.6.

6.3.3.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan fenitroton untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.4 Uji tembaga

6.3.4.1 Prinsip

Bahan pengawet yang terdapat di dalam kayu dan produk kayu dilarutkan dengan larutan campuran asam sulfat dan hidrogen peroksida. Tembaga yang terdapat di dalam larutan direaksikan dengan natrium dietilditiokarbonat dan warna yang terbentuk diukur dengan menggunakan spektrofotometer.

6.3.4.2 Bahan

- a) amil alkohol;
- b) asam klorida 6 N;
- c) hidrogen peroksida;
- d) larutan amoniak (Bj 0,86) pekat;
- e) larutan natrium hidroksida 40 % berat per volume;
- f) larutan tembaga sulfat standar No. 1;
- g) larutan tembaga sulfat standar No. 2;
- h) natrium dietilditiokarbonat 2 % berat per volume;
- i) natrium pirofosfat (larutan jenuh);
- j) natrium sulfat anhidrida.

6.3.4.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) labu kjeldahl;
- c) spektrofotometer;
- d) tanur pengering;

6.3.4.4 Persiapan

6.3.4.4.1 Contoh uji

Contoh uji dihancurkan dengan menggunakan alat pembuat serbuk, kemudian disaring dengan mesh ukuran 300, dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C sampai berat tetap.

6.3.4.4.2 Larutan contoh uji**6.3.4.4.2.1 Pembuatan larutan standar tembaga sulfat nomor 1**

- a) Larutkan 0,3928 g tembaga sulfat murni ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).
- b) Tambahkan 5 ml asam sulfat 2 N dan encerkan sampai tanda tera (1 ml = 0,1 mg Cu).

6.3.4.4.2.2 Pembuatan larutan standar tembaga sulfat nomor 2

- a) Pipet 25 ml larutan tembaga sulfat Nomor 1 ke dalam labu ukur 500 ml dan encerkan dengan air sampai tanda tera (1 ml = 0,005 mg Cu).
- b) Larutkan asam klorida 6 N.

6.3.4.4.2.3 Pembuatan larutan contoh

- a) Contoh uji dihancurkan menjadi serbuk dengan ukuran 40 mesh.
- b) Timbang 0,5 g serbuk kayu kering ke dalam labu Kjeldahl 50 ml.
- c) Tambahkan 4 ml - 5 ml campuran 2 bagian hidrogen peroksida dan 1 bagian asam sulfat pekat.
- d) Labu dipanaskan sampai terbentuk larutan jernih, tambahkan 2 tetes - 3 tetes H_2O_2 dan dipanaskan sampai larutan jernih.
- e) Dinginkan dan encerkan dengan air suling sampai tanda tera.

6.3.4.4.2.4 Penetapan berat jenis

- a) Timbang contoh uji (B_1), g.
- b) Keringkan dalam oven pada suhu $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ sampai bobot tetap (B_2).
- c) Hitung kadar air kayu dengan rumus berikut:

$$\text{KA} = \frac{B_1 - B_2}{B_2} \times 100$$

dengan pengertian:

KA adalah kadar air, dinyatakan dengan (%);

B_1 adalah berat awal, dinyatakan dengan (g);

B_2 adalah berat akhir, dinyatakan dengan (g).

- d) Contoh uji selanjutnya digunakan untuk menetapkan berat jenis dengan menggunakan raksa.
- e) Berat jenis dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{BJ} = B / V$$

dengan pengertian:

BJ adalah berat jenis;

B adalah berat contoh uji kering oven;

V adalah volume contoh uji kering oven.

$$\text{Volume kayu (V)} = \frac{\text{berat contoh uji (B)} - \text{berat raksa}}{13,6}$$

6.3.4.5 Prosedur

- a) Pipet 1 ml - 5 ml larutan contoh ke dalam labu ukur 25 ml.

- b) Tambahkan 5 ml larutan natrium piosulfat dan teteskan sedikit demi sedikit larutan amoniak pekat sampai larutan bereaksi alkali (dengan kertas lakmus).
- c) Simpan labu dalam penangas air pada suhu $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit.
- d) Dinginkan dan tambahkan 1 tetes larutan natrium hidroksida 40%.
- e) Kemudian dari buret tambahkan 10 ml amil alkohol.
- f) Tambahkan 0,5 ml larutan natrium-dietil-ditiokarbamat 2% dan encerkan dengan air sampai tanda tera.
- g) Kocok isi labu ± 1 menit dan biarkan selama 30 menit.
- h) Larutan amil alkohol dipipetkan dan disaring melalui lapisan katun yang mengandung anhidrida natrium sulfat ke dalam gelas kuvet yang sesuai.
- i) Ukur kerapatan pada absorbmeter dengan filter biru.
- j) Ulangi pengukuran yang sama untuk amil alkohol (blanko).
- k) Buat kurva kalibrasi menggunakan 1, 2, 3, 4, dan 5 ml larutan standar tembaga nomor 2 dengan prosedur seperti larutan contoh (di atas) untuk membandingkan dengan larutan yang diuji.
- l) Catat kepekatan larutan (i) dengan A' mg.

6.3.4.6 Pernyataan hasil

- a) Banyaknya tembaga sulfat dihitung dengan rumus berikut:

$$B = \frac{5 A'}{V} \times B_c$$

dengan pengertian:

- B adalah banyaknya tembaga sulfat, dinyatakan dengan (kg/m^3);
 A' adalah kepekatan larutan, dinyatakan dengan (mg);
 B_c adalah berat contoh, dinyatakan dengan (g);
 V adalah volume larutan contoh, dinyatakan dengan (cm^3).

- b) Hasil merupakan nilai rata-rata dari dua kali pengujian (duplo).
- c) Nilai kandungan bahan pengawet dari produk merupakan rata-rata dari keseluruhan contoh uji.

6.3.4.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan tembaga untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.5 Uji khrom

6.3.5.1 Prinsip

Bahan pengawet yang terdapat di dalam kayu dan produk kayu dilarutkan dalam hidrogen peroksida dan asam sulfat, direaksikan dengan difenil karbazida dan ditetapkan dengan cara mengukur warna senyawa kompleks yang terbentuk dengan alat spektrofotometer.

6.3.5.2 Bahan

- a) asam petalat 4 g;
- b) difenilkarbazida;
- c) hidrogen peroksida;
- d) kalium persulfat;

- e) natrium khlorida 10 %;
- f) perak nitrat 0,1 N;
- g) S-difenilkarbazida (dilarutkan dalam alkohol 95 %) 0,5 g.

6.3.5.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) labu Kjeldahl;
- c) spektrofotometer;
- d) tanur pengering.

6.3.5.4 Persiapan

6.3.5.4.1 Contoh uji

Contoh uji dihancurkan dengan menggunakan alat pembuat serbuk, kemudian disaring dengan mesh ukuran 300, dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C sampai berat tetap.

6.3.5.4.2 Larutan contoh uji

6.3.5.4.2.1 Pembuatan larutan standar khrom nomor 1

1,4145 g kalium dikromat diencerkan dengan air dalam labu ukur sampai tanda tera (1 ml = 1 mg Cr).

6.3.5.4.2.2 Pembuatan larutan standar khrom nomor 2

Pipet 10 ml larutan standar no. 1 ke dalam labu ukur 1000 ml dan encerkan dengan air sampai tanda tera (1 ml = 0,01 mg khrom).

6.3.5.4.2.3 Pembuatan larutan contoh

- a) Timbang 0,5 g serbuk kayu kering ke dalam labu Kjeldahl 50 ml.
- b) Tambahkan 4 ml - 5 ml campuran 2 bagian hidrogen peroksida dan 1 bagian asam sulfat pekat.
- c) Labu dipanaskan sampai terbentuk larutan jernih, tambahkan 2 tetes - 3 tetes H₂O₂ dan dipanaskan sampai larutan jernih.
- d) Dinginkan dan encerkan dengan air suling sampai tanda tera.

6.3.5.5 Prosedur

- a) Pipetkan 1 ml - 5 ml larutan contoh uji ke dalam labu Kjelhdahl 100 ml.
- b) Tambahkan 10 ml air dan 2 ml larutan perak nitrat 0,1 N, didihkan dan tambahkan 2 g kalium persulfat dan didihkan kembali selama 10 menit.
- c) Kemudian tambahkan 10 ml larutan natrium khlorida, panaskan pada penangas air sampai semua perak khlorida terbentuk (\pm 30 menit), dinginkan dan saring isi labu Kjelhdahl melalui penyaring katun ke dalam 100 ml labu ukur.
- d) Cuci labu dan saringan 2 kali dengan air, encerkan dengan 60 ml dan 10 ml larutan asam sulfat, diikuti dengan 1 ml difenilkarbasida, encerkan dengan air sampai tanda tera.
- e) Pipet larutan contoh ke dalam gelas kuvet dan ukur kerapatan optik dengan menggunakan spektrofotometer dengan filter hijau (*Green Chance Glass OGR1*).
- f) Buat larutan blanko dengan air.

- g) Buat kurva kalibrasi menggunakan 1, 2, 3, 4, dan 5 ml larutan standar khrom nomor 2 dengan prosedur seperti larutan contoh (di atas) untuk membandingkan dengan larutan yang diuji.
- h) Nyatakan kepekatan dari contoh uji B' mg.

6.3.5.6 Pernyataan hasil

- a) Banyaknya khrom dalam larutan contoh dihitung dengan rumus berikut:

$$B = \frac{5 B'}{V} \times B_c$$

dengan pengertian:

- B adalah banyaknya khrom, dinyatakan dengan (kg/m³);
- B' adalah kepekatan contoh uji, dinyatakan dengan (mg);
- B_c adalah berat contoh serbuk, dinyatakan dengan (g);
- V adalah volume larutan contoh, dinyatakan dengan (cm³).

- b) Hasil merupakan nilai rata-rata dari dua kali pengujian (duplo).
- c) Nilai kandungan bahan pengawet pada produk merupakan rata-rata dari keseluruhan contoh uji.

6.3.5.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan khrom untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.6 Uji arsen

6.3.6.1 Prinsip

Bahan pengawet yang terdapat di dalam kayu dan produk kayu dilarutkan dalam hidrogen peroksida dan asam sulfat, direaksikan dengan amonium molibdat-hidrozin dan ditetapkan dengan cara mengukur warna senyawa kompleks yang terbentuk dengan alat spektrofotometer.

6.3.6.2 Bahan

- a) asam sulfat B_j 1,84;
- b) asam klorida B_j 1,18;
- c) hidrazin sulfat;
- d) hidrogen peroksida;
- e) indikator metil jingga (0,1 g metil jingga dalam 100 ml air);
- f) kalium bromat 0,05 N;
- g) kalium bromat 0,005 N ((1) 1,3920 g kalium bromat kering oven dilarutkan dengan air labu sampai tanda tera; (2) pipetkan larutan kalium bromat 0,05 N dalam labu ukur 250 ml dan encerkan dengan air sampai tanda tera).

CATATAN : 1 ml 0,005 N kalium bromat = 0,1837 mg As = 0,3323 mg As₂O₅·2H₂O

6.3.6.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) labu Kjeldahl;
- c) spektrofotometer;
- d) tanur pengering.

6.3.6.4 Persiapan

6.3.6.4.1 Pembuatan larutan contoh

- a) Timbang 0,5 g serbuk kayu kering ke dalam labu Kjeldahl 50 ml.
- b) Tambahkan 4 ml - 5 ml campuran 2 bagian hidrogen peroksida dan 1 bagian asam sulfat pekat.
- c) Labu dipanaskan sampai terbentuk larutan jernih, tambahkan 2 tetes - 3 tetes H_2O_2 dan dipanaskan sampai larutan jernih.
- d) Dinginkan dan encerkan dengan air suling sampai tanda tera.

6.3.6.4.2 Pembuatan larutan standar arsen nomor 1

- a) Larutan di atas disaring melalui kertas saring whatman ke dalam labu ukur 1 liter yang mengandung 40,80 g natrium asetat ($CH_3COONa \cdot 3H_2O$), 30 ml asam asetat pekat dan air secukupnya sampai semua padatan larut.
- b) Cuci kertas saring dengan sedikit air, tambahkan 300 ml isopropilalkohol ke dalam labu tersebut.
- c) Masukkan 0,2040 g lantanum oksida dalam 12,5 ml asam klorida 2 N, hangatkan sampai semuanya larut, tambahkan ke dalam labu, kocok dan encerkan dengan air sampai tanda tera.

6.3.6.4.3 Pembuatan larutan standar arsen nomor 2

Natrium hidroksida 2 N , asam asetat 2 N, hidrogen peroksida 50 %.

6.3.6.5 Prosedur

- a) Pipetkan 40 ml larutan contoh ke dalam labu Kjeldahl dan tambahkan 10 ml asam sulfat pekat.
- b) Panaskan larutan sampai uap putih hilang.
- c) Tambahkan 200 mg hidrazin sulfat dan 10 ml air dan pemanasan diteruskan sampai uap putih hilang.
- d) Larutan dipanaskan 10-15 menit sampai terbentuk embun asam dalam leher labu.
- e) Pindahkan seluruh larutan ke dalam labu erlenmeyer, encerkan menjadi 100 ml , tambahkan 10 ml larutan asam klorida dan 2 tetes metil jingga, titar dengan larutan kalium bromat 0,05 N sampai warnanya mulai pudar.
- f) Tambahkan kembali 1 tetes metil jingga dan titar kembali sampai warna menghilang.
- g) Catat volume kalium bromat 0,005 N yang diperlukan sebagai A' ml.
- h) Ulangi dengan cara yang sama pada 40 ml air sebagai blanko.
- i) Catat volume kalium bromat yang diperlukan sebagai B' ml.

6.3.6.6 Pernyataan hasil

- a) Banyaknya arsen dalam contoh dihitung dengan rumus berikut:

$$B = \frac{(A' - B') \times 0,0416}{V} \times B_c$$

dengan pengertian:

B adalah banyaknya arsen dalam contoh, dinyatakan dengan (kg/m^3);

A' adalah volume kalium bromat 0,005 N, dinyatakan dengan (ml);

B' adalah volume kalium bromat, dinyatakan dengan (ml);

B_c adalah berat contoh, dinyatakan dengan (g);

V adalah volume contoh, dinyatakan dengan (cm^3).

- b) Hasil merupakan nilai rata-rata dari dua kali pengujian (duplo).
- c) Nilai kandungan bahan pengawet pada produk merupakan rata-rata dari keseluruhan contoh uji.

6.3.6.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan arsen untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.7 Uji fluor

6.3.7.1 Prinsip

Bahan pengawet yang terdapat di dalam kayu atau produk kayu dilarutkan dalam hidrogen peroksida ditetapkan dengan cara mengukur warna biru kompleks yang terbentuk antara ion florida dan lantanum merah dari alizarin-florin-biru dengan menggunakan spektrophotometer.

6.3.7.2 Bahan

Lanthanum-alizarin florin biru (0,2395 g alizarin florin biru dilarutkan dalam 5 ml larutan yang mengandung 20 % amonium asetat (b/v), 10 % amoniak (v/v) sp.gr 0.88 dan 5 ml air).

6.3.7.3 Peralatan

- a) alat pembuat serbuk;
- b) labu Kjeldahl;
- c) spektrofotometer;
- d) tanur pengering.

6.3.7.4 Persiapan

6.3.7.4.1 Pembuatan larutan contoh

- a) Timbang contoh uji ke dalam cawan nikel, dengan pipet tambahkan 1 ml NaOH 2 N dan 1 tetes hidrogen peroksida 50%.
- b) Cawan dipanaskan pada penangas pada suhu 130°C selama 2 menit - 3 menit sampai hidrogen peroksida terurai dan pemanasan diteruskan hingga 5 menit tapi jangan dibiarkan larutan menjadi kering.
- c) Jaga volume larutan kira-kira sampai 1 ml dengan menambahkan sedikit air.
- d) Basahi dinding cawan bagian dalam dengan 5 ml air, biarkan selama 5 menit.
- e) Pindahkan larutan ke dalam labu ukur 25 ml.
- f) Cuci contoh uji dan cawan dengan sedikit air dan air cucian dimasukkan ke dalam labu.
- g) Netralkan larutan dengan menambahkan asam asetat 2 N dan kocok.
- h) Tambahkan 10 ml larutan lantanum alizarin florin biru.
- i) Encerkan dengan air sampai tanda tera dan dikocok.

- j) Biarkan larutan $\pm 1,5$ jam dan kemudian ukur kerapatan optik dengan menggunakan kuvet 10 ml pada panjang gelombang 620 nm.
- k) Lakukan hal yang sama untuk blanko.
- l) Untuk menghitung kadar fluor pada contoh uji dapat dibandingkan dengan kurva kalibrasi.

6.3.7.4.2 Pembuatan larutan standar A

- a) 0,1105 g natrium khlorida dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan air sampai tanda tera dan kocok.
- b) Simpan dalam botol plastik (1 ml larutan standar A = 500 μ g fluorida).

6.3.7.4.3 Pembuatan larutan standar B

- a) Pipet 10 ml larutan A ke dalam labu ukur 100 ml.
- b) Encerkan dengan air sampai tanda tera dan kocok.
- c) Simpan dalam botol plastik (1 ml larutan standar B = 50 μ g fluorida).

6.3.7.5 Prosedur

6.3.7.5.1 Penetapan kadar fluor

Kadar kering contoh uji dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar kering contoh uji} = \frac{\text{berat contoh} - \text{berat kering}}{\text{Berat kering}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar fluorida} = \frac{\text{kerapatan optik contoh uji}}{(0,01-x) \times 100} \times 100 \%$$

6.3.7.5.2 Pembuatan kurva kalibrasi

- a) Pipet 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; dan 0,8 ml larutan standar B ke dalam cawan nikel.
- b) Larutan larutan tersebut mengandung setara dengan 5, 10, 15, 20, 30, dan 40 μ g fluorida).
- c) Lanjutkan pekerjaan sesuai prosedur 6.3.7.5.1.
- d) Buat grafik hubungan antara kerapatan dengan kadar fluorida.

6.3.7.6 Pernyataan hasil

- a) Hasil sesuai dengan 6.3.7.5.1.
- b) Hasil merupakan nilai rata-rata dari dua kali pengujian (duplo).
- c) Nilai kandungan bahan pengawet pada produk merupakan rata-rata dari keseluruhan contoh uji.

6.3.7.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan fluor untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.8 Uji bifentrin

6.3.8.1 Prinsip

Bifentrin dalam kayu contoh atau produk kayu contoh direaksikan dengan asam format dan toluen, kemudian larutan yang diperoleh ditetapkan dengan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC).

6.3.8.2 Bahan

- a) asam format;
- b) toluen.

6.3.8.3 Peralatan

- a) evaporator;
- b) kromatograf gas;
- c) labu didih 150 ml;
- d) labu erlenmeyer 100 ml;
- e) labu ukur 200 ml;
- f) oven;
- g) saringan.

6.3.8.4 Persiapan

Pembuatan larutan contoh uji

- a) Timbang 15 g partikel contoh, masukkan ke dalam labu erlenmeyer 100 ml, tambahkan 5 ml asam format, tambahkan 50 ml toluen dan dikocok sampai homogen, lalu diekstrak menggunakan gelombang ultrasonik selama 30 menit dan didiamkan pada suhu ruangan selama 18 jam.
- b) Campuran dalam labu disaring dan ditampung ke dalam labu pemisah 200 ml.
- c) Pisahkan lapisan toluen dan ditampung ke dalam labu didih 150 ml.
- d) Toluena diuapkan dalam penguap (evaporator) berputar, lalu dilakukan pengujian.

6.3.8.5 Prosedur

6.3.8.5.1 Penetapan kadar bifentrin

- a) 10×10^{-3} ml larutan contoh di atas diinjeksikan ke dalam HPLC dan dihasilkan nilai kromatogram.
- b) Hitung banyaknya bifentrin dalam larutan contoh.

6.3.8.5.2 Pembuatan kurva kalibrasi

- a) Larutan standar bifentrin diencerkan secukupnya.
- b) 10×10^{-3} ml larutan standar diambil dan diinjeksikan ke HPLC dan dihasilkan nilai kromatogram.
- c) Buat kurva kalibrasi yang menggambarkan garis hubungan antara berat dan konsentrasi bifentrin.

6.3.8.6 Pernyataan hasil

Hasil dihitung sesuai butir 6.3.2.6.

6.3.8.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan bifentrin untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

6.3.9 Uji cifenotrin

6.3.9.1 Prinsip

Cifenotrin dalam kayu contoh atau produk kayu contoh direaksikan dengan asam format dan toluen, kemudian larutan yang diperoleh ditetapkan dengan kromatografi gas.

6.3.9.2 Bahan

- a) asam format;
- b) aseton;
- c) larutan standar *di-2-ethyl-hexyl phthalate*;
- d) toluen.

6.3.9.3 Peralatan

- a) evaporator;
- b) kromatografi gas;
- c) labu didih 150 ml;
- d) labu erlenmeyer 100 ml;
- e) labu ukur 200 ml;
- f) oven;
- g) saringan.

6.3.9.4 Persiapan

Pembuatan larutan contoh uji

- a) Timbang 5 g partikel contoh, masukkan ke dalam labu erlenmeyer 100 ml, tambahkan 5 ml asam format, tambahkan 50 ml toluen dan dikocok sampai homogen, lalu diekstrak menggunakan gelombang ultrasonik selama 30 menit dan didiamkan pada suhu ruangan selama 18 jam.
- b) Campuran dalam labu disaring dan ditampung ke dalam labu pemisah 200 ml.
- c) Pisahkan lapisan toluen dan ditampung ke dalam labu didih 150 ml.
- d) Toluena diuapkan dalam penguap (evaporator) berputar, tambahkan 2 ml aseton dan 2 ml larutan standar *di-2-ethyl-hexyl phthalate*, penguapan diteruskan sampai terbentuk ekstrak padat yang kering.
- e) Larutan standar *di-2-ethyl-hexyl phthalate* dibuat dengan memasukkan 50 mg *di-2-ethyl-hexyl phthalate* ke labu ukur 200 ml ditambah aseton sampai tanda tera.

6.3.9.5 Prosedur

6.3.9.5.1 Penetapan kadar cifenotrin

- a) Larutan contoh sebanyak 2×10^{-3} ml dimasukkan ke dalam kromatograf gas untuk memperoleh kromatogram.
- b) Tetapkan puncak nisbah tinggi fenitroton dan trioktil fosfat.
- c) Tetapkan nisbah berat menurut kurva kalibrasi.

6.3.9.5.2 Pembuatan larutan standar

Masukkan 100 g cifenotrin standar ke dalam labu ukur 200 ml, kemudian tambah aseton sampai tanda tera.

6.3.9.5.3 Pembuatan kurva kalibrasi

- Buat deret larutan standar cifenotrin dalam labu dengan konsentrasi 0 g/ml – 2,0 g/ml dan ditambahkan 2 ml larutan standar *di-2-ethyl-hexyl phthalate*.
- Dengan cara yang sama seperti tersebut di atas, 2×10^{-3} ml dari setiap larutan standar dimasukkan ke dalam kromatograf gas untuk memperoleh kromatogram.
- Dibuat kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara puncak nisbah tinggi serta nisbah berat cifenotrin dan *di-2-ethyl-hexyl phthalate*.

6.3.9.6 Pernyataan hasil

Hasil dihitung sesuai butir 6.3.2.6.

6.3.9.7 Laporan hasil

Hasil pengujian kandungan cifenotrin untuk tiap keping kayu/produk kayu disajikan dalam bentuk tabel.

7 Syarat lulus uji

- Syarat lulus uji kayu gergajian mengacu SNI 03-5010.1-1999: *Pengawetan kayu untuk perumahan dan gedung*.
- Syarat lulus uji tiang mengacu SNI 04-3232-1992: *Pengawetan tiang kayu dengan proses sel penuh*.
- Syarat lulus uji kayu lapis mengacu SNI 01-5008.2-2000: *Kayu lapis penggunaan umum*.
- Syarat lulus uji lantai kayu mengacu SNI 01-5008.13-2002: *Produk kayu olahan – Bagian 13: Papan lantai kayu rimba*.
- Syarat lulus uji kayu lamina mengacu JAS, MAFF Notification No. 235 tahun 2003 : *Glued laminated lumber*.
- Syarat lulus uji venir lamina mengacu SNI 01-6240-2000: *Venir lamina*.

Bibliografi

Analytical Method Sheets Forest Product Research Laboratory (Department of Environment)
Princes Risborough Aylesbury Bucks

AWPA, *Revision* 1976

BS 0472:1974 *Specification Wood Preservation by means of water borne copper chrome arsenic composition*

SNI 01-0674-1989: Cara uji kayu gergajian yang diawetkan dengan senyawa boron

SNI 03-3527-1994: Mutu kayu bangunan

JAS, MAFF Notification No. 233 tahun 2003 : *Plywood*

JAS, MAFF Notification No. 236 tahun 2003 : *Laminated veneer lumber*

JAS, MAFF Notification No. 240 tahun 2003 : *Flooring*













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id